

DERWENT-ACC-NO: 1997-190192

DERWENT-WEEK: 199717

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: High frequency heating system e.g.  
microwave oven for cooking food - includes ultrasonic  
oscillator which applies ultrasonic vibration to  
object to be heated using common power supply

PATENT-ASSIGNEE: SHARP KK[SHAF]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0203600 (August 9, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 09050884 A		February 18, 1997	N/A
009	H05B 006/64		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 09050884A	N/A	
1995JP-0203600	August 9, 1995	

INT-CL (IPC): H05B006/64, H05B011/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09050884A

BASIC-ABSTRACT:

The heating system consists of a heat chamber (7) which accommodates food to be heated and an ultrasonic oscillator (8). The ultrasonic oscillator applies oscillations to the food. A power supply (19) common to a magnetron (6) generating microwaves and ultrasonic oscillator produces electrical signal of frequency equivalent to frequency of ultrasonic oscillator.

A controller (18) controls power supply (19m,19s) and detects temperature of heated food by receiving an output signal from a thermistor (17) in the heat chamber.

ADVANTAGE - Reduces heating time and increases taste by shortening osmosis time of water content in solid ingredient of food.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.7/10

TITLE-TERMS: HIGH FREQUENCY HEAT SYSTEM MICROWAVE OVEN COOK  
FOOD ULTRASONIC

OSCILLATOR APPLY ULTRASONIC VIBRATION OBJECT  
HEAT COMMON POWER  
SUPPLY

DERWENT-CLASS: X25 X27

EPI-CODES: X25-B02B1; X27-C01B1;

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-50884

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 6/64		6908-3K	H 0 5 B 6/64	Z
11/00		7456-3K	11/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-203600

(22) 出願日 平成7年(1995)8月9日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 牧田 実

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

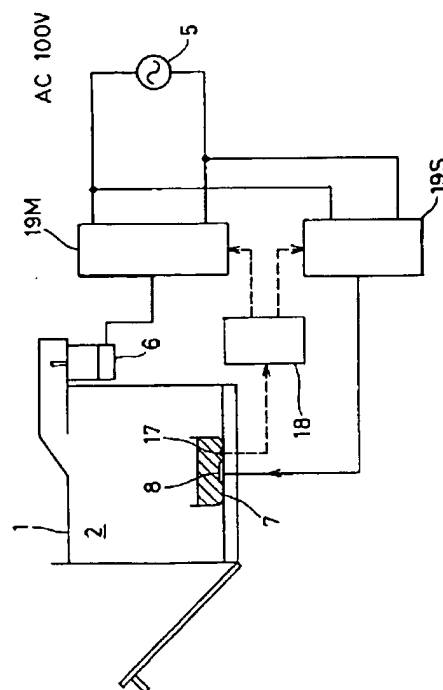
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 高周波加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 煮込み料理等を安全に、かつ短い加熱時間で行うことができ、併せて、食品に適した調理過程に応じてきめ細かい制御を行うことにより、食品の風味を向上させることのできる高周波加熱装置を提供する。

【解決手段】 マグネトロン6よりマイクロ波を発生し、食品等の被加熱物を高周波誘電加熱する高周波加熱装置(電子レンジ)において、被加熱物を収容する容器7に超音波振動子8を設け、被加熱物に超音波振動を印加できるように構成する。この場合、マグネトロン6、超音波振動子8それぞれに高周波電気信号を与える電源部19M、19Sを制御する制御部18は、容器7に設けられたサーミスタ17から出力信号を受けることにより被加熱物の温度を検知しながら、電源部19M、19SをON/OFF制御し、同時に両者の出力をも制御する。また、マイクロ波発生用及び超音波振動印加用の電源部を一部共用してもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 食品等の被加熱物を載置する加熱室と、前記被加熱物を高周波誘電加熱するためのマイクロ波を発生するマイクロ波発生手段と、前記マイクロ波の周波数に相当する周波数を持つ電気信号を発生して該電気信号を前記マイクロ波発生手段に供給する第1の電気信号発生手段と、を備えた高周波加熱装置において、前記被加熱物に超音波振動を印加する超音波振動印加手段と、前記超音波振動の周波数に相当する周波数を持つ電気信号を発生し、該電気信号を前記超音波振動印加手段に供給する第2の電気信号発生手段とを備えることを特徴とする高周波加熱装置。

【請求項2】 上記超音波振動印加手段は、上記被加熱物を収容するとともに上記加熱室内の所定位置に着脱自在に載置される容器に備えられた、超音波振動子と、前記容器を前記加熱室内の所定位置に載置したとき前記超音波振動子に上記電気信号を供給できるように、前記加熱室側及び前記容器側にそれぞれ設けられた電気的接続手段とから構成される請求項1に記載の高周波加熱装置。

【請求項3】 上記容器に取り付けられた温度検出素子と、上記超音波振動子から発生された超音波振動が前記温度検出素子に直接伝わらないように前記温度検出素子を覆う弾力性のある被覆部材と、上記マイクロ波発生手段と上記超音波振動印加手段それぞれの回路を開閉するための切換手段と、前記温度検出素子から得られる出力信号に基づき、上記被加熱物に適した調理過程に応じて、前記切換手段により前記マイクロ波発生手段と前記超音波振動印加手段を同時または交互に通電制御するとともに、上記第1、第2の電気信号発生手段により発生される電気信号の周波数を変えることにより前記マイクロ波発生手段と前記超音波振動印加手段それぞれの発生出力を制御する制御手段とを備えた請求項2に記載の高周波加熱装置。

【請求項4】 食品等の被加熱物を高周波誘電加熱するためのマイクロ波を発生するマイクロ波発生手段と、前記被加熱物に超音波振動を印加する超音波振動印加手段とを備え、商用交流電源を整流する整流手段と、高周波信号発生回路を有する高周波スイッチング手段とを用いることにより高周波電気信号を発生させて、前記マイクロ波発生手段と前記超音波振動印加手段に共用し、前記マイクロ波発生手段の電源用と前記超音波振動印加手段の駆動用に、前記高周波電気信号の電力を分配する電力分配手段を備えることを特徴とする高周波加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子レンジ等のように食品等の被加熱物を高周波誘電加熱する加熱装置に係り、特に煮込み料理等に対する加熱時間の短縮を図り、被調理物の風味や特質を向上することのできる高周波加熱装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電気を用いて食品等の被加熱物を安全、便利、かつ高速に加熱できる加熱手段として、電子レンジが広く使用されている。図10に従来の電子レンジの構成を示す。31は電子レンジ本体、32は被加熱物を載置する加熱室、33は電源部、34は電源部33に備えられた制御部、35は商用交流電源、36は加熱室32内の被加熱物を高周波誘電加熱するために電源部33から高周波電気信号を供給されてマイクロ波を発生するマグネトロン、37は被加熱物を収容する容器である。

【0003】この構成の電子レンジでは、マイクロ波による誘電加熱で被加熱物である食品等が直接加熱される。一般に、電子レンジは、他の加熱手段に比べて非常に短時間に加熱できる利点を有しており、冷えたご飯や惣菜を必要な量だけ手軽に再加熱できる加熱装置として重宝されている。

【0004】また、電子レンジにヒータを備えてオーブン機能あるいはグリル機能を持たせ、パン、ケーキ、焼き物料理等ができるものがある。さらに、マイクロ波を断続的に発生させることにより平均出力を変えたり、高周波インバータ電源を用いることにより連続的に出力を変えて火加減調整できるようにしたものもある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、おでん、シチュー、煮豆等の煮込み料理では、固形の材料に水分が滲み込むのに長い浸透時間が必要であり、電子レンジを用いる場合でも、低出力で時間をかけて加熱する必要があった。この場合、電子レンジの特質である高速加熱機能を十分に発揮できないという問題点があった。

【0006】ところで、この問題点を解決することのできる他の従来例として、電子レンジ内に設置することのできる圧力鍋が商品化されている。これは、固形の調理材料と出し汁等の水分を高圧の環境下に置いて、加熱時に固形材料への水分の浸透時間を短縮しようとするものである。

【0007】しかしながら、この場合、圧力鍋に入れる食品に適した調理過程に応じて圧力を自在に制御することは不可能であり、料理の種類によっては満足できる仕上がりが得られないという問題点があった。また、高圧を扱うことになるので、安全性を確保するには構造上多くの配慮が必要となり、取扱い方を間違えると極めて危険であるという問題点があった。

【0008】また、固形の調理材料への水分の浸透時間を短縮できる、さらに他の従来例として、調理用鍋を超音波振動させることにより、特に食品を下拵えする際にその食品を酒、醤油等の水分に浸しておく時間を短縮できる超音波調理器が、実開平6-45486号公報に開示されている。そして、この超音波調理器はヒータを備えており、加熱調理にも使用できる構成となっている。

【0009】しかしながら、この超音波調理器は、食品の風味や特質を向上させることを目的としたものであり、煮込み料理等の加熱時間短縮を企図したものではない。実際、この超音波調理器に設けられているヒータで食品を加熱すると、食品をマイクロ波で直接加熱できる電子レンジの場合よりも、ずっと長い加熱時間が必要であるという問題点があった。

【0010】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、煮込み料理等を安全に、かつ短い加熱時間で行うことができ、併せて、食品に適した調理過程に応じてきめ細かい制御を行うことにより、食品の風味を向上させることのできる高周波加熱装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため、本発明では、食品等の被加熱物を載置する加熱室と、被加熱物を高周波誘電加熱するためのマイクロ波を発生するマイクロ波発生手段と、マイクロ波の周波数に相当する周波数を持つ電気信号を発生してその電気信号をマイクロ波発生手段に供給する第1の電気信号発生手段と、を備えた高周波加熱装置において、被加熱物に超音波振動を印加する超音波振動印加手段と、超音波振動の周波数に相当する周波数を持つ電気信号を発生し、その電気信号を超音波振動印加手段に供給する第2の電気信号発生手段とを備える。

【0012】このように構成された高周波加熱装置では、被加熱物をマイクロ波で加熱しながらその被加熱物に超音波振動を印加することができるので、その被加熱物中の固形材料への水分の浸透時間が短縮される。

【0013】また、超音波振動印加手段は、被加熱物を収容するとともに加熱室内の所定位置に着脱自在に載置される容器に備えられた、超音波振動子と、容器を加熱室内の所定位置に載置したとき超音波振動子に電気信号を供給できるように、加熱室側及び容器側にそれぞれ設けられた電気的接続手段とから構成されるのが好ましい。

【0014】この場合、被加熱物を収容する容器は加熱室内に自在に出し入れすることができ、容器を加熱室内の所定位置に載置したときは、電気的接続手段が接続されることにより超音波振動子に電気信号を供給することが可能となる。

【0015】さらに、この高周波加熱装置は、容器に取り付けられた温度検出素子と、超音波振動子から発生さ

れた超音波振動が温度検出素子に直接伝わらないように温度検出素子を覆う弾力性のある被覆部材と、マイクロ波発生手段と超音波振動印加手段それぞれの回路を開閉するための切換手段と、温度検出素子から得られる出力信号に基づき、被加熱物に適した調理過程に応じて、切換手段によりマイクロ波発生手段と超音波振動印加手段を同時または交互に通電制御するとともに、第1、第2の電気信号発生手段により発生される電気信号の周波数を変えることによりマイクロ波発生手段と超音波振動印加手段それぞれの発生出力を制御する制御手段とを備えるのが好ましい。

【0016】この場合、温度検出素子で被加熱物の温度を検出しながら、マイクロ波発生手段及び超音波振動印加手段をそれぞれON/OFF制御し、また、それぞれの出力を制御することができるので、被加熱物に適した調理過程に応じて、きめ細かい制御を行うことができる。また、温度検出素子は弾力性のある被覆部材で覆われているので、温度検出素子が超音波振動から保護される。

【0017】また、別の構成として、本発明の高周波加熱装置は、食品等の被加熱物を高周波誘電加熱するためのマイクロ波を発生するマイクロ波発生手段と、前記被加熱物に超音波振動を印加する超音波振動印加手段とを備え、商用交流電源を整流する整流手段と、高周波信号発生回路を有する高周波スイッチング手段とを用いることにより高周波電気信号を発生させて、マイクロ波発生手段と超音波振動印加手段に共用し、マイクロ波発生手段の電源用と超音波振動印加手段の駆動用に、高周波電気信号の電力を分配する電力分配手段を備えるものとしてもよい。

【0018】このように構成された高周波加熱装置では、被加熱物をマイクロ波で加熱しながらその被加熱物に超音波振動が印加されるので、その被加熱物中の固形材料への水分の浸透時間が短縮されることに加えて、高周波電気信号を発生させるための整流手段と高周波スイッチング手段とをマイクロ波発生手段と超音波振動印加手段に共用することにより、回路が簡素化される。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した高周波加熱装置の実施形態を図面を参照しながら説明する。図1～図6は、第1実施形態を示している。図1は、本実施形態に係る超音波振動印加機能を備えた電子レンジの構成図である。1は電子レンジ本体、2は食品等の被加熱物を載置する加熱室、3Mはマイクロ波発生用の電源部、3Sは超音波振動印加用の電源部、4M、4Sはそれぞれ電源部3M、3Sに備えられた制御部である。

【0020】また、5は商用交流電源、6は加熱室2内の被加熱物を高周波誘電加熱するために電源部3Mから高周波電気信号を供給されてマイクロ波を発生するマグネトロン、7は被加熱物を収容する容器、8は電源部3

Sから高周波電気信号を供給されて被加熱物に超音波振動を印加する超音波振動子である。なお、容器7は、マイクロ波を透過するガラスまたは耐熱樹脂を成型したものである。

【0021】この構成の電子レンジでは、容器7に収容された食品等の被加熱物は、マグネトロン6により発生されたマイクロ波で加熱されるとともに、超音波振動子8により発生された超音波振動が印加される。そして、マグネトロン6と超音波振動子8には、それぞれ別個の電源部3M、3Sより高周波電気信号が与えられる。また、2つの制御部4M、4Sは互いに信号を送受するように構成されている。

【0022】これにより、予め設定された調理過程に応じて、被加熱物にマイクロ波と超音波振動を同時または交互に印加することができる。また、本実施形態では、マグネトロン6、超音波振動子8それぞれに高周波電気信号を供給する電源部4M、4Sとして、パルスが発生する共振型スイッチング電源を用いている。したがって、パルスの周波数を変化させることにより、マグネトロン6、超音波振動子8の発生出力を調節することができる。

【0023】図2は、第1実施形態に係る電子レンジの回路構成を示すブロック図である。同図において、5は商用交流電源であり、そのAC電圧を整流回路9M、9Sでそれぞれ整流して直流電圧に変換する。その整流回路9M、9Sの出力は、高圧発生回路100M、100Sの電源として与えられるとともに、制御部4M、4Sの電源としても与えられる。

【0024】高周波信号発生回路10Mからは、図3(イ)に示すような高周波のスイッチングパルスが発生し、そのパルスによってトランジスタTR<sub>i</sub>をスイッチング制御する。それによって、トランス11Mの一次側には、図3(ロ)に示すパルス電圧が発生する。このパルス電圧はトランス11Mによって昇圧され、その二次側には、高電圧パルス(図3(ハ))が現れる。

【0025】このパルスは、コンデンサCとダイオードDによって整流され、点(ニ)に大きな負電圧(-B)を生じる(図3(ニ))。この負電圧はマグネトロン6のフィラメントに印加され、これによって、マグネトロン6はマイクロ波を発生する。

【0026】制御部4Mは、トランス11Mの作動/不動作を制御する。例えば、リレースイッチ12Mを閉じると、トランス11Mが作動し、マグネトロン6も動作する。リレースイッチ12Mが開くように制御されると、トランス12M及びマグネトロン6は不動作となり、マイクロ波は発生しない。

【0027】制御部4Mは、高周波信号発生回路10Mから出力されるスイッチングパルスの周波数も変えるように、高周波信号発生回路10Mをも制御する。因みに、スイッチングパルスの周波数を高くすると、トラン

ス11Mの出力電圧は下がってマイクロ波が弱くなり、スイッチングパルスの周波数を低くすると、逆にマイクロ波は強くなる。

【0028】100S側の動作は、上記100M側の動作に準ずるので、詳細な説明は省くが、この100Sでは、トランス11Sの出力パルスをそのまま使って超音波振動子8を駆動している。

【0029】図4及び図5はそれぞれ、第1実施形態で用いられる容器7の外観図及び断面図である。容器7は円筒形状をしており、底面に超音波振動子8が取り付けられている。超音波振動子8は、電歪素子からなる電気-機械エネルギー変換素子であり、高周波電気信号を超音波振動に変換するものである。そして、容器7の下面には凸部が形成されており、その凸部には、加熱室2内の所定位置に容器7を載置したとき加熱室2側と容器7側とを電気的に接続して、超音波振動子8に高周波電気信号を供給することを可能とするための電極13が設けられている。

【0030】図6は、容器7が加熱室2内の所定位置に載置される際の両者の接合部の断面図である。加熱室2の底面14の容器7を載置する所定位置には、容器7の下面の凸部が嵌合する凹部15が形成されている。そして、凹部15には、容器7の下面凸部を嵌合したとき容器側の電極13に電気的に接続するための電極16が設けられている。これにより、容器7が加熱室2内に着脱自在となるとともに、容器7を加熱室2内の所定位置に載置したとき、付加的な操作を行わなくても、超音波振動子8に加熱室2側から高周波電気信号を供給する回線を繋ぐことができる。

【0031】次に、図7、図8を参照しながら第2実施形態を説明する。図7は、本実施形態に係る超音波振動印加機能を備えた電子レンジの構成図である。本実施形態の電子レンジでは、第1実施形態の電子レンジの容器7に温度検出素子としてのサーミスタ17を付加するとともに、サーミスタ13の出力信号を受けてマイクロ波発生用の電源部19Mと超音波振動印加用の電源部19Sの両方を制御する1つの制御部18を設けている。なお、本実施形態の電子レンジの回路構成は、制御部を1つにしたことと、その制御部18がサーミスタ17から出力信号を受けるようにしたことを除いて、図2に示した第1実施形態のものと同一である。

【0032】この構成の電子レンジでは、サーミスタ17の出力信号に基づいて、電源部19M、19Sそれぞれの回路をON/OFFすることにより食品にマイクロ波と超音波振動を同時または交互に印加することができる。また同時に、電源部19M、19Sそれぞれが発生するパルスの周波数を制御することによりマグネトロン6と超音波振動子8の出力をそれぞれ変化させることができる。

【0033】したがって、被加熱物である食品の温度を

検知しながら、その食品に適した調理過程に応じて、きめ細かい制御を行うことができる。例えば、煮込み料理であれば、容器7内をある一定温度に維持しながら食品に超音波振動を印加する。

【0034】図8は、第2実施形態で用いられる容器7の断面図である。第1実施形態の容器7にサーミスタ17を取り付けたものであり、サーミスタ17の容器7内への突出部は弾性材料であるシリコン樹脂20で覆われている。そのため、超音波振動子8から印加される超音波振動がサーミスタ17に直接伝わることはないの

で、サーミスタ17の機械的劣化が防がれる。なお、サーミスタ17の容器7への取り付け部に同じ弾性材料からなる緩衝材を介すれば、さらにこの効果が高まる。【0035】なお、サーミスタ17は加熱室2側と電気的に接続される必要があるため、容器7の下面凸部には、超音波振動子用の電極13に加えて、サーミスタ17用の電極13aが設けられる。また、ここには図示しないが、容器7の下面凸部が嵌合するように加熱室の底面に形成される凹部には、超音波振動子用の電極に加えて、電極13aに対応する箇所にサーミスタ17用の電極が設けられる。

【0036】これにより、第1実施形態と同じく、容器7が加熱室2内に着脱自在となるとともに、容器7を加熱室2内の所定位置に載置したとき、付加的な操作を行わなくても、超音波振動子8に加熱室2側から高周波電気信号を供給する回線を繋ぐことができる。また同時に、サーミスタ17から制御部18に信号を送る回線が接続される。

【0037】最後に、図9を参照しながら第3実施形態を説明する。同図は、本実施形態に係る超音波振動印加機能を備えた電子レンジの構成を示すブロック図である。本実施形態では、第2実施形態と異なり、整流回路9、高周波信号発生回路10等からなる高圧発生回路100で得られる高周波電気信号を、マグネトロン6及び超音波振動子8に共通に用い、この高周波電気信号の電力を、1つのトランス11で、マグネトロン6用と超音波振動子8用とに分配する構成としている。

【0038】この構成の電子レンジでは、第2実施形態と同じく、食品にマイクロ波と超音波振動を同時または交互に印加することができる。この場合、制御部21がサーミスタ17からの信号を受けて、マグネトロン6用、超音波振動子8用のリレースイッチ12M、12SをON/OFF制御する。すなわち、制御部21は、被加熱物にマイクロ波と超音波を同時に与えるときはリレースイッチ12M、12Sを共に閉じ、マイクロ波と超音波振動を交互に印加するときはそれぞれ対応するリレースイッチのみ閉じるように制御する。

【0039】この構成によれば、マグネトロン6と超音波振動子8の電源回路を殆ど共用できるので、従来の電子レンジに超音波振動印加機能を付加してもコストアッ

プは僅かで済む。

【0040】

【発明の効果】したがって、本発明の請求項1によれば、被加熱物をマイクロ波で加熱しながらその被加熱物に超音波振動を印加することにより、その被加熱物中の固形材料への水分の浸透時間を短縮することができるので、例えば煮込み料理等、従来長時間かけて味をしみ込ませていた料理を、短時間でおいしく仕上げるができる。

【0041】また、請求項2によるときは、被加熱物を収容する容器を加熱室内に自在に出し入れすることができるので、容器内に被加熱物を投入したり、できあがった料理を容器から取り出したり、あるいは容器を洗浄したりするのが容易になる。また、容器を加熱室内の所定位置に載置したときは、なんら付加的な操作を行わなくても、電気的接続手段が接続されて超音波振動子に電気信号を供給することが可能となる。

【0042】さらに、請求項3によるときは、温度検出素子で被加熱物の温度を検出しながら、マイクロ波と超音波振動の出力を制御することができるので、被加熱物に適した調理過程に応じて、きめ細かい制御を行うことができる。例えば、食品温度を制御しながら超音波振動を加えられるので、被加熱物としての食品の味を向上させたり、酒燗で円やかさを増したり、果実酒の熟成を促進したりすることができる。また、温度検出素子の容器内への突出部を弾力性のある被覆部材で覆ったことにより、温度検出素子が超音波振動から保護されるので、その機械的劣化を防ぐことができる。

【0043】また、請求項4によるときは、被加熱物をマイクロ波で加熱しながらその被加熱物に超音波振動が印加されるので、その被加熱物中の固形材料への水分の浸透時間が短縮され、例えば、煮込み料理を短時間でおいしく仕上げるができる。加えて、高周波電気信号を発生させる整流回路と高周波スイッチング回路とをマイクロ波発生手段と超音波振動印加手段に共用することにより、回路の簡素化を図れるので、高周波加熱装置に超音波振動印加機能を付加したことによるコストアップを僅かに抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態に係る超音波振動印加機能を備えた電子レンジの構成図。

【図2】 図1の電子レンジの回路構成を示すブロック図。

【図3】 図2中の対応する箇所における電位の波形を示す図。

【図4】 第1実施形態で用いられる容器の外観図。

【図5】 図4の容器の断面図。

【図6】 第1実施形態において容器が加熱室内の所定位置に載置される際の両者の接合部の断面図。

【図7】 第2実施形態に係る超音波振動印加機能を備

9

10

えた電子レンジの構成図。

【図8】 第2実施形態で用いられる容器の断面図。

【図9】 第3実施形態に係る超音波振動印加機能を備えた電子レンジの回路構成を示すブロック図。

【図10】 従来の電子レンジの構成図。

【符号の説明】

- 1 電子レンジ本体  
2 加熱室  
3M, 3S 電源部  
4M, 4S 制御部  
5 商用交流電源  
6 マグネトロン  
7 容器  
8 超音波振動子

9, 9M, 9S 整流回路

10, 10M, 10S 高周波信号発生回路

11, 11M, 11S トランス

12M, 12S リレースイッチ

13, 13a 電極

14 加熱室の底面

15 凹部

16 電極

17 サーマスタ

10 18 制御部

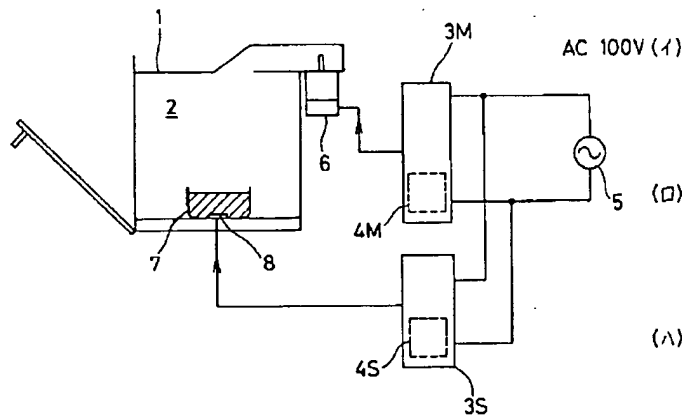
19M, 19S 電源部

20 シリコン樹脂

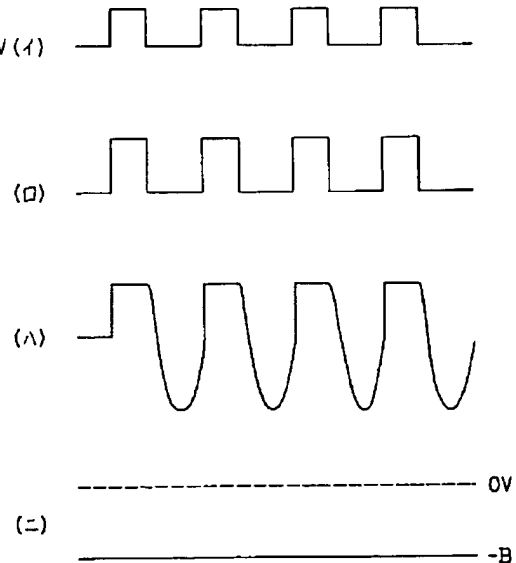
21 制御部

100, 100M, 100S 高圧発生回路

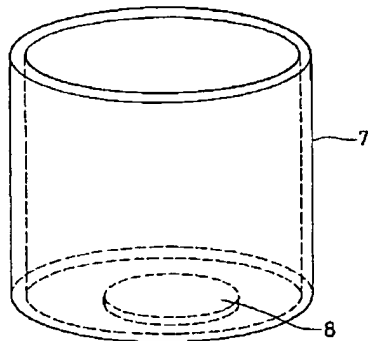
【図1】



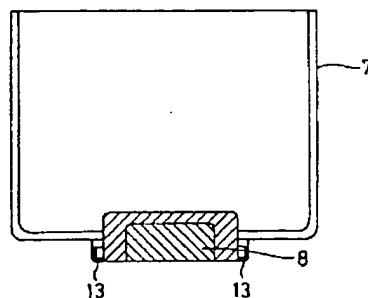
【図3】



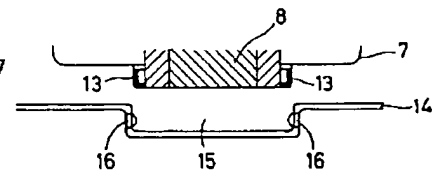
【図4】



【図5】



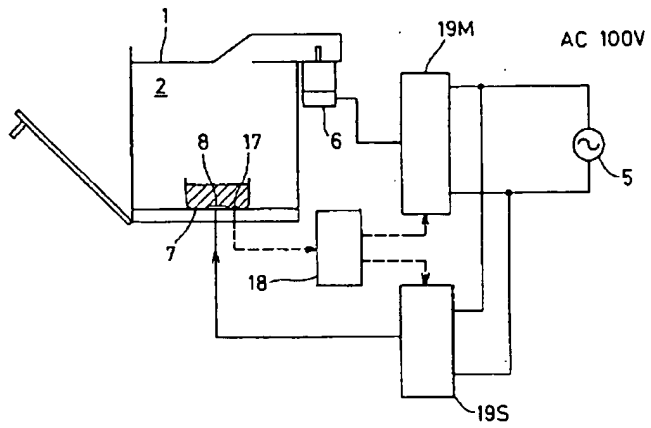
【図6】



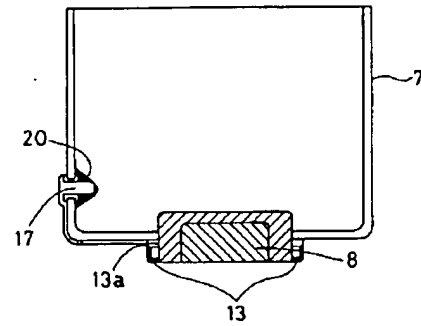




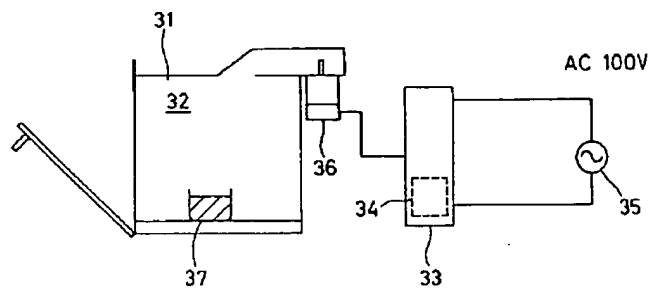
【図7】



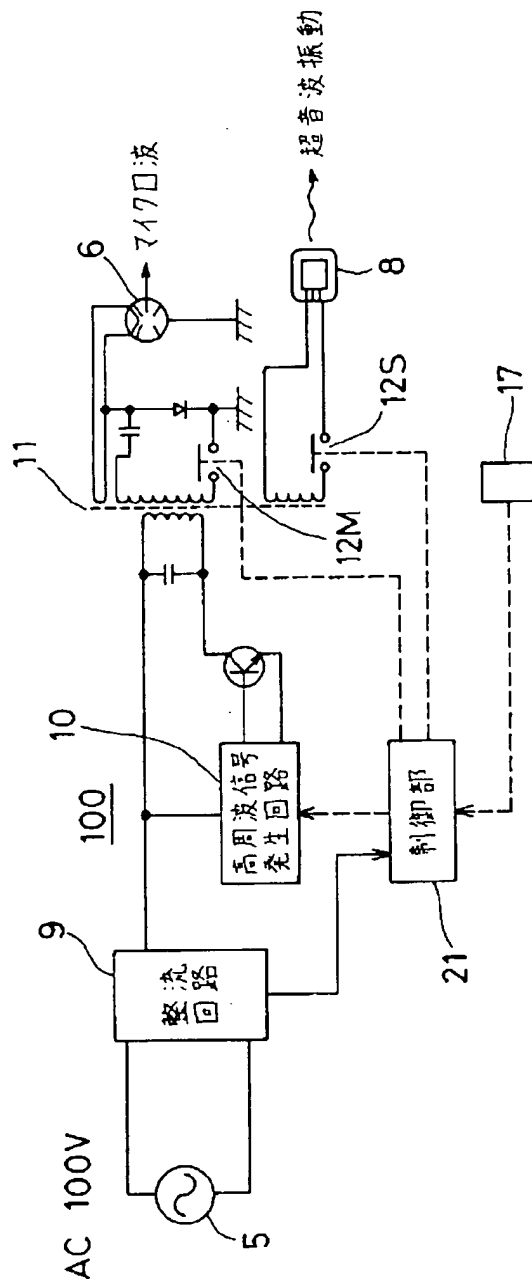
【図8】



【図10】



【図9】



## \*NOTICES\*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the heating apparatus which carries out high-frequency dielectric heating of the heated objects, such as food, like a microwave oven, especially aims at compaction of the heating time over a stew dish etc., and relates to the high-frequency-heating equipment which can improve the flavor and special feature of a cooked object.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the microwave oven is widely used as a heating means by which heated objects, such as food, can be heated at insurance, facilities, and a high speed using the electrical and electric equipment. The configuration of the conventional microwave oven is shown in drawing 10. In order that the control section by which the power supply section was equipped with the heat chamber in which 31 lays the body of a microwave oven, and 32 lays a heated object, and 33, and the power supply section 33 was equipped with 34, and 35 may carry out a commercial alternating current power source and 36 may carry out high-frequency dielectric heating of the heated object in a heat chamber 32, the magnetron which a RF electrical signal is supplied from a power supply section 33, and generates microwave, and 37 are containers which hold a heated object.

[0003] With the microwave oven of this configuration, the food which is a heated object is directly heated by the dielectric heating by microwave. Generally, the microwave oven has the advantage which can be heated very much in a short time compared with other heating means, and finds it useful as heating apparatus with which only a complement can reheat the cold boiled rice and the cold daily dish easily.

[0004] Moreover, there are some to which an oven function or a grill function is given to in preparation for a microwave oven, and a heater is made as for a pan, a cake, a pottery dish, etc. Furthermore, there are some which change an output continuously and could be made to carry out fire adjustment by generating microwave intermittently by changing an average output or using a high frequency inverter power source.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with stew dishes, such as Japanese pot-au-feu, a stew, and boiled beans, penetration time long although moisture sinks in was required for the solid ingredient, and even when a microwave oven was used, it needed to heat over many hours by low-power output. In this case, there was a trouble that the high-speed heating function which is the special feature of a microwave oven could not fully be demonstrated.

[0006] By the way, the pressure cooker which can be installed in a microwave oven is commercialized as other conventional examples which can solve this trouble. This tends to put the moisture of a solid cooking ingredient, broth, etc. on the bottom of a high-pressure environment, and tends to shorten the penetration time of the moisture to a solid ingredient at the time of heating.

[0007] However, it is impossible to control a pressure free according to the cooking process suitable for the food put into a pressure cooker in this case, and the class of cooking had the trouble that a satisfying result was not obtained. Moreover, since high pressure would be treated, when many consideration was needed for securing safety on structure and how to deal with it was mistaken, there was a trouble of being very dangerous.

[0008] Moreover, as a conventional example of further others which can shorten the penetration time of the moisture to a solid cooking ingredient, by carrying out supersonic vibration of the pan for cooking, in case especially food is prearranged, the ultrasonic cooking device which can shorten the time amount which dips the food in the moisture of alcohol, soy sauce, etc. is indicated by JP,6-45486,U. And this ultrasonic cooking device is equipped with the heater, and has composition which can be used also for cooking.

[0009] However, this ultrasonic cooking device is not what planned heating time compaction of a stew dish etc. for the

purpose of raising the flavor and special feature of food. When food was actually heated at the heater formed in this ultrasonic cooking device, there was a trouble that heating time much longer than the case of the microwave oven which can carry out direct heating of the food with microwave was required.

[0010] This invention aims at offering the high-frequency-heating equipment which can raise the flavor of food by being made in order to solve such a trouble, being able to perform a stew dish etc. by short heating time safely, combining it, and performing fine control according to the cooking process suitable for food.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain such a purpose, in this invention The heat chamber which lays heated objects, such as food, and a microwave generating means to generate the microwave for carrying out high-frequency dielectric heating of the heated object, In high-frequency-heating equipment equipped with the 1st electrical signal generating means which generates an electrical signal with the frequency equivalent to the frequency of microwave, and supplies the electrical signal to a microwave generating means An electrical signal with the frequency equivalent to a supersonic vibration impression means to impress supersonic vibration to a heated object, and the frequency of supersonic vibration is generated, and it has the 2nd electrical signal generating means which supplies the electrical signal to a supersonic vibration impression means.

[0012] Thus, with the constituted high-frequency-heating equipment, since supersonic vibration can be impressed to the heated object, heating a heated object with microwave, the penetration time of the moisture to the solid ingredient in the heated object is shortened.

[0013] Moreover, as for a supersonic vibration impression means, it is desirable to consist of an ultrasonic vibrator with which the container laid in the predetermined location of the heating interior of a room free [ attachment and detachment ] was equipped while holding the heated object, and an electrical connecting means prepared in the heat chamber and container side, respectively so that an electrical signal could be supplied to an ultrasonic vibrator, when a container was laid in the predetermined location of the heating interior of a room.

[0014] In this case, when the container which holds a heated object can be taken in and out of the heating interior of a room free and a container is laid in the predetermined location of the heating interior of a room, it becomes possible by connecting an electrical connecting means to supply an electrical signal to an ultrasonic vibrator.

[0015] Furthermore, the temperature sensing element by which this high-frequency-heating equipment was attached in the container, The covering member in which wrap resiliency has the supersonic vibration generated from the ultrasonic vibrator in a temperature sensing element so that there may be no direct intermediary straw in a temperature sensing element, The means for switching for opening and closing the circuit of a microwave generating means and each supersonic vibration impression means, While carrying out energization control of a microwave generating means and the supersonic vibration impression means coincidence or by turns by the means for switching according to the cooking process suitable for a heated object based on the output signal acquired from a temperature sensing element It is desirable to have a microwave generating means and the control means which controls the generating output of each supersonic vibration impression means by changing the frequency of the electrical signal generated by the 1st and 2nd electrical signal generating means.

[0016] In this case, since ON/OFF control of a microwave generating means and the supersonic vibration impression means can be carried out, respectively and each output can be controlled, detecting the temperature of a heated object by the temperature sensing element, fine control can be performed according to the cooking process suitable for a heated object. Moreover, since the temperature sensing element is covered by the elastic covering member, a temperature sensing element is protected from supersonic vibration.

[0017] As another configuration, moreover, the high-frequency-heating equipment of this invention A microwave generating means to generate the microwave for carrying out high-frequency dielectric heating of the heated objects, such as food, A rectification means to be equipped with a supersonic vibration impression means to impress supersonic vibration to said heated object, and to rectify a commercial alternating current power source, A high frequency electrical signal is generated by using a high frequency switching means to have a high frequency signal generating circuit. It is good also as a thing equipped with a power distribution means to use in common for a microwave generating means and a supersonic vibration impression means, and to distribute the power of a RF electrical signal to the object for the power sources of a microwave generating means, and the drive of a supersonic vibration impression means.

[0018] Thus, with the constituted high-frequency-heating equipment, since supersonic vibration is impressed to the heated object, heating a heated object with microwave, a circuit is simplified by sharing the rectification means and RF switching means for generating a RF electrical signal for a microwave generating means and a supersonic vibration impression means in addition to the penetration time of the moisture to the solid ingredient in the heated object being

shortened.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of the high-frequency-heating equipment which applied this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 - drawing 6 show the 1st operation gestalt. Drawing 1 is the block diagram of the microwave oven equipped with the supersonic vibration impression function concerning this operation gestalt. The heat chamber in which 1 lays the body of a microwave oven, and 2 lays heated objects, such as food, the power supply section for microwave generating in 3M, the power supply section for supersonic vibration impression in 3S, and 4M and 4S are the control sections with which power supply sections 3M and 3S were equipped, respectively.

[0020] Moreover, in order that 5 may carry out a commercial alternating current power source and 6 may carry out high-frequency dielectric heating of the heated object in a heat chamber 2, they are the magnetron which a RF electrical signal is supplied from power supply section 3M, and generates microwave, the container with which 7 holds a heated object, and the ultrasonic vibrator which a RF electrical signal is supplied to 8 from power supply section 3S, and impresses supersonic vibration to a heated object. In addition, a container 7 casts the glass or the heat-resistant resin which penetrates microwave.

[0021] In the microwave oven of this configuration, while heated objects, such as food held in the container 7, are heated with the microwave generated by the magnetron 6, the supersonic vibration generated by the ultrasonic vibrator 8 is impressed. And a RF electrical signal is given to a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8 by the respectively separate power supply sections 3M and 3S. Moreover, two control sections 4M and 4S are constituted so that a signal may be sent and received mutually.

[0022] Thereby, according to the cooking process set up beforehand, microwave and supersonic vibration can be impressed to a heated object coincidence or by turns. moreover -- this operation gestalt -- a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8 -- the resonance mold switching power supply which generates a pulse is used as power supply sections 4M and 4S which are alike, respectively and supply a high frequency electrical signal. Therefore, the generating output of a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8 can be adjusted by changing the frequency of a pulse.

[0023] Drawing 2 is the block diagram showing the circuitry of the microwave oven concerning the 1st operation gestalt. In this drawing, 5 is a commercial alternating current power source, rectifies the AC electrical potential difference in rectifier circuits 9M and 9S, respectively, and changes it into direct current voltage. The output of the rectifier circuits 9M and 9S is given also as a power source of control sections 4M and 4S while being given as a power source of the high-pressure generating circuits 100M and 100S.

[0024] From high frequency signal generating circuit 10M, the switching pulse of high frequency as shown in drawing 3 (b) occurs, and switching control of the transistor TR1 is carried out by the pulse. By it, the pulse voltage shown in drawing 3 (b) occurs in the upstream of transformer 11M. The pressure up of this pulse voltage is carried out by transformer 11M, and a high-voltage pulse ( drawing 3 (Ha)) appears in secondary [ that ].

[0025] It is rectified by Capacitor C and Diode D and this pulse produces a negative big electrical potential difference (- B) in point (\*\*) ( drawing 3 (\*\*)). This negative electrical potential difference is impressed to the filament of a magnetron 6, and a magnetron 6 generates microwave by this.

[0026] Control-section 4M control actuation / un-operating. [ of transformer 11M ] For example, if relay switch 12M are closed, transformer 11M will operate and a magnetron 6 will also operate. If it is controlled so that relay switch 12M open, transformer 12M and a magnetron 6 will become non-operative, and will not generate microwave.

[0027] Control-section 4M control high frequency signal generating circuit 10M to change the frequency of the switching pulse outputted from high frequency signal generating circuit 10M. If the output voltage of transformer 11M will fall, microwave will incidentally become weak, if the frequency of a switching pulse is made high, and the frequency of a switching pulse is made low, microwave will become strong conversely.

[0028] Although detailed explanation is omitted since the actuation by the side of 100S applies to the actuation by the side of the above-mentioned 100M, the ultrasonic vibrator 8 is driven in these 100S, using the output pulse of transformer 11S as it is.

[0029] Drawing 4 and drawing 5 are the external views and sectional views of a container 7 which are used with the 1st operation gestalt, respectively. The container 7 is carrying out the shape of a cylindrical shape, and the ultrasonic vibrator 8 is attached in the base. An ultrasonic vibrator 8 is electric-machine energy conversion component which consists of an electrostriction component, and changes a RF electrical signal into supersonic vibration. And heights are formed in the inferior surface of tongue of a container 7, and when a container 7 is laid in the predetermined location in a heat chamber 2, a heat chamber 2 and container 7 side is electrically connected to the heights, and the electrode 13 for making it possible to supply a RF electrical signal to an ultrasonic vibrator 8 is formed in them.

[0030] Drawing 6 is the sectional view of the joint of both at the time of a container 7 being laid in the predetermined location in a heat chamber 2. The crevice 15 into which the heights of the inferior surface of tongue of a container 7 fit is formed in the predetermined location in which the container 7 of the base 14 of a heat chamber 2 is laid. And when the inferior-surface-of-tongue heights of a container 7 are fitted in, the electrode 16 for connecting with the electrode 13 by the side of a container electrically is formed in the crevice 15. While the attachment and detachment of a container 7 in a heat chamber 2 are attained by this, when a container 7 is laid in the predetermined location in a heat chamber 2, even if it does not perform additional actuation, the circuit which supplies a RF electrical signal from a heat chamber 2 side can be connected with an ultrasonic vibrator 8.

[0031] Next, the 2nd operation gestalt is explained, referring to drawing 7 and drawing 8. Drawing 7 is the block diagram of the microwave oven equipped with the supersonic vibration impression function concerning this operation gestalt. In the microwave oven of this operation gestalt, while adding the thermistor 17 as a temperature sensing element to the container 7 of the microwave oven of the 1st operation gestalt, one control section 18 which controls both power supply section 19S for power supply section 19M and supersonic vibration impression for microwave generating in response to the output signal of a thermistor 13 is formed. In addition, the circuitry of the microwave oven of this operation gestalt is the same as the thing of the 1st operation gestalt shown in drawing 2 except for having set the control section to one, and the control section 18 having received the output signal from the thermistor 17.

[0032] the microwave oven of this configuration -- the output signal of a thermistor 17 -- being based -- power supply sections 19M and 19S -- microwave and supersonic vibration can be impressed to food coincidence or by turns by carrying out ON/OFF of each circuit. Moreover, the output of a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8 can be changed to coincidence, respectively by controlling the frequency of power supply section 19M and the pulse which 19S of each generates.

[0033] Therefore, fine control can be performed according to the cooking process suitable for the food, detecting the temperature of the food which is a heated object. For example, if it is a stew dish, supersonic vibration will be impressed to food, maintaining the inside of a container 7 to a certain constant temperature.

[0034] Drawing 8 is the sectional view of the container 7 used with the 2nd operation gestalt. A thermistor 17 is attached in the container 7 of the 1st operation gestalt, and the lobe into the container 7 of a thermistor 17 is covered with the silicone resin 20 which is a spring material. Therefore, since the supersonic vibration impressed from an ultrasonic vibrator 8 does not get across to a thermistor 17 directly, mechanical degradation of a thermistor 17 is prevented. In addition, this effectiveness increases further through the shock absorbing material which consists of the same spring material as the installation section to the container 7 of a thermistor 17.

[0035] In addition, since a thermistor 17 needs to be connected electrically a heat chamber 2 side, in addition to the electrode 13 for ultrasonic vibrators, electrode 13a for thermistor 17 is prepared in the inferior-surface-of-tongue heights of a container 7. Moreover, although not illustrated here, in addition to the electrode for ultrasonic vibrators, the electrode for thermistor 17 is prepared in the part corresponding to electrode 13a in the crevice formed in the base of a heat chamber so that the inferior-surface-of-tongue heights of a container 7 may fit in.

[0036] While the attachment and detachment of a container 7 in a heat chamber 2 are attained as well as the 1st operation gestalt by this, when a container 7 is laid in the predetermined location in a heat chamber 2, even if it does not perform additional actuation, the circuit which supplies a RF electrical signal from a heat chamber 2 side can be connected with an ultrasonic vibrator 8. Moreover, the circuit which sends a signal at a control section 18 is connected to coincidence from a thermistor 17.

[0037] Finally, the 3rd operation gestalt is explained, referring to drawing 9. This drawing is a block diagram showing the configuration of the microwave oven equipped with the supersonic vibration impression function concerning this operation gestalt. Unlike the 2nd operation gestalt, with this operation gestalt, it is considering as the configuration which distributes the power of this RF electrical signal to the object for magnetrons 6, and ultrasonic vibrators 8 by one transformer 11, using the RF electrical signal acquired in a rectifier circuit 9 and the high-pressure generating circuit 100 which consists of RF signal generating circuit 10 grade common to a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8.

[0038] In the microwave oven of this configuration, microwave and supersonic vibration can be impressed to food coincidence or by turns as well as the 2nd operation gestalt. In this case, a control section 21 carries out ON/OFF control of the relay switches 12M and 12S for object [ for magnetrons 6 ], and ultrasonic vibrator 8 in response to the signal from a thermistor 17. Namely, a control section 21 closes relay switches 12M and 12S, when [ both ] giving microwave and a supersonic wave at coincidence to a heated object, and when impressing microwave and supersonic vibration by turns, it controls them to close only the relay switch which corresponds, respectively.

[0039] According to this configuration, since most power circuits of a magnetron 6 and an ultrasonic vibrator 8 can be shared, even if it adds a supersonic vibration impression function to the conventional microwave oven, cost rises are

few and end.

[0040]

[Effect of the Invention] Therefore, since the penetration time of the moisture to the solid ingredient in the heated object can be shortened by impressing supersonic vibration to the heated object according to claim 1 of this invention, heating a heated object with microwave, dishes into which it applied conventionally for a long time, and the taste was infiltrated, such as a stew dish, can be finished deliciously in a short time, for example.

[0041] Moreover, since the container which holds a heated object can be taken in and out of the heating interior of a room free when based on claim 2, it becomes easy to pick out the dish which threw in the heated object in the container or was done from a container, or to wash a container. Moreover, when a container is laid in the predetermined location of the heating interior of a room, even if it does not perform additional actuation at all, it becomes possible to connect an electrical connecting means and to supply an electrical signal to an ultrasonic vibrator.

[0042] Furthermore, since the output of microwave and supersonic vibration can be controlled detecting the temperature of a heated object by the temperature sensing element when based on claim 3, fine control can be performed according to the cooking process suitable for a heated object. For example, since supersonic vibration can be added controlling food temperature, the taste of the food as a heated object can be raised, mellowness can be increased by \*\*\*\*, or aging of fruit wine can be promoted. Moreover, since a temperature sensing element is protected from supersonic vibration by having covered the lobe into the container of a temperature sensing element by the elastic covering member, the mechanical degradation can be prevented.

[0043] Moreover, since supersonic vibration is impressed to the heated object, heating a heated object with microwave when based on claim 4, the penetration time of the moisture to the solid ingredient in the heated object is shortened, for example, a stew dish can be finished deliciously in a short time. In addition, since simplification of a circuit can be attained by sharing the rectifier circuit and high frequency switching circuit which generate a high frequency electrical signal for a microwave generating means and a supersonic vibration impression means, the cost rise by having added the supersonic vibration impression function to high-frequency-heating equipment can be suppressed slightly.

---

[Translation done.]